

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра физики полупроводников и наноэлектроники

Реферат дипломной работы

Вольт-фарадные характеристики субмикронного МОП-транзистора

БАРАНОВ С.В.

Научный руководитель:
вед. научн. сотр.,
канд. физ.-мат. наук
Янковский Ю.Н.

МИНСК 2014

РЕФЕРАТ

Дипломная работа 44 с., 12 рис., 1 табл., 23 источника.

ПОДЗАТВОРНЫЙ ДИЭЛЕКТРИК, МОП–ТРАНЗИСТОРЫ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИМЕСИ, ВОЛЬТ-ФАРАДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ВСТРОЕННЫЙ ЗАРЯД, БЫСТРЫЕ ПОВЕРХНОСТНЫЕ СОСТОЯНИЯ.

Объект исследования – МОП-транзисторы, подзатворный диэлектрик.

Предмет исследования – подзатворный диэлектрик, технологические примеси.

Цель работы – исследование влияния различных технологических примесей на качество подзатворного диэлектрика МОП-транзистора.

Методы исследования – вольт-фарадные характеристики, метод полного внешнего отражения рентгеновского излучения, измерения диффузионной длины неравновесных носителей заряда.

В результате исследований подтверждено предположение о наличии дополнительного встроенного заряда в диэлектрике, а также быстрых поверхностных состояний на границе раздела $\text{SiO}_2\text{-Si}$ приводит как к увеличению порогового напряжения, так и снижению тока и напряжения насыщения, крутизны характеристики МОП-транзистора в линейной области и в области насыщения, проводимости структуры в линейной области. Наиболее вероятной причиной ухудшения электрофизических параметров *n*-МОП-транзисторов является загрязнение материала технологическими примесями (такими, как Fe, Cl, K, Ca, Ti, Cr, Cu, Zn и др.) во время производственного процесса изготовления приборов.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца 44 с., 12 мал., 1 табл., 23 крыніц.

ПАДЗАТВОРНЫ ДЫЭЛЕКТРЫК, МОП-ТРАНЗІСТАР, ВОЛЬТ-ФАРАДНЫЯ ХАРАКТАРЫСТЫКІ, УБУДАВАНЫ ЗАРАД, ХУТКІЯ ПАВЯРХОЎНЫЯ СТАНЫ.

Аб'ект даследвання – МОП-транзістары, падзатворны дыэлектрык.

Прадмет даследвання – падзатворны дыэлектрык, тэхналагічныя прымешкі.

Мэта працы – даследаванне ўплыву розных тэхналагічных прымесаў на якасць падзатворнага дыэлектрыка МОП-транзістара.

Метады даследавання – вольт-фарадныя характарыстыкі, метады поўнага адлюстравання рэнтгенаўскага выпраменьвання, вымярэння дыфузійнай даўжыні нераўнаважных носбітаў зарада.

У выніку даследаванняў падцверджана здагадка аб наяўнасці дадатковага ўбудаванага зарада ў дыэлектрыку, а таксама хуткіх паверхневых станаў на мяжы падзелу $\text{SiO}_2\text{-Si}$ прыводзіць як да павелічэння паровага напружання, так і зніжэння току і напружання насычэння, крутасці характарыстыкі МОП-транзістара ў лінейнай вобласці. Найбольш верагоднай прычынай пагаршэння электрафізічных параметраў *n*-МОП-транзістараў з'яўляецца забруджванне матэрыялу тэхналагічнымі прымесамі (такімі, як Fe, Cl, K, Ca, Ti, Cr, Cu, Zn і інш.) падчас вытворчага працэсу вырабу прыбораў.

ABSTRACT

Diploma work with 44 p., 12 fig., 1 table, 23 source.

GATE DIELECTRIC TRANSISTOR, TECHNOLOGICAL IMPURITIES CAPACITANCE-VOLTAGE CHARACTERISTICS, BUILT-IN CHARGE, FAST SURFACE STATES.

Object of research – transistor gate dielectric.

Subject of research – gate dielectric, technological impurities.

Purpose – to study the influence of impurities on the various technological quality gate dielectric transistor.

Research methods – the current voltage characteristics, the method of total reflection X-ray measurement of the diffusion length of nonequilibrium charge carriers.

The studies confirmed the assumption of the presence of an additional built-in charge in the dielectric, and the fast surface states at the SiO_2 -Si leads to both an increase in the threshold voltage and reduce current and voltage saturation transconductance of the transistor in the linear region and in the saturation conduction structures in the linear region. The most likely cause of the deterioration of electrophysical parameters of *n*-MOP transistors is the contamination material of technological impurities (such as Fe, Cl, K, Ca, Ti, Cr, Cu, Zn, etc.) during the production process of devices.